



LAPORAN PENELITIAN

**PENENTUAN PARAMETER KINETIKA
PERURAIAN LIMBAH CAIR TAPIOKA DALAM
LUMPUR AKTIF**

Oleh :
Heru Susanto, ST
Ir. Budiyo, M.Si

Biaya oleh Bagian Proyek Peningkatan Kualitas Sumberdaya Manusia,
Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi, Departemen Pendidikan Nasional
Tahun Anggaran 2001

**FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS DIPONEGORO
SEPTEMBER, 2001**

**LEMBAR IDENTITAS DAN PENGESAHAN LAPORAN AKHIR
HASIL PENELITIAN DOSEN MUDA**

1. a. Judul Penelitian

Penentuan Parameter Kinetika Peruraian Limbah Cair Tapioka Dalam Proses Lumpur Aktif

b. Kategori Penelitian : I/II/III

2. Ketua Peneliti

a. Nama : Heru Susanto, ST
b. Jenis Kelamin : L
c. Pangkat/Golongan/NIP : Penata Muda/III a/ 132 205 675
d. Jabatan Fungsional : Asisten ahli
e. Fakultas/Jurusan : Teknik/Teknik Kimia
f. Universitas : Diponegoro
g. Bidang Ilmu yang Diteliti : Pengolahan Limbah

3. Jumlah Tim Peneliti : 2 orang

4. Lokasi Penelitian : Laboratorium Penelitian Lingkungan

6. Jangka Waktu Penelitian : 6 bulan

7. Biaya yang Dibelanjakan : Rp 4.900.000,00

(empat juta sembilan ratus ribu rupiah)

September, 29 September 2001

Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik

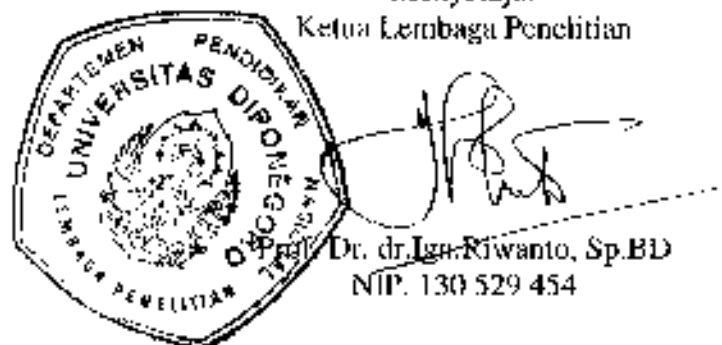


Ketua Peneliti

Heru Susanto, ST
NIP. 132 205 675

Menyetujui

Ketua Lembaga Penelitian



RINGKASAN
PENENTUAN PARAMETER KINETIKA
PERURAIAN LIMBAH CAIR TAPIOKA DALAM LUMPUR AKTIF

Heru Susanto dan Budiyono

Tahun 2001 ; Jumlah halaman laporan penelitian : 24

Dalam perancangan proses lumpur aktif selalu diperlukan informasi mengenai parameter kinetika dari mikroba untuk jenis air limbah yang bersangkutan. Beberapa literatur telah memberikan harga parameter kinetika untuk berbagai jenis limbah cair industri. Dari literatur tersebut belum ditemukan parameter kinetika untuk limbah cair tapioka. Mengingat di Indonesia terdapat relatif banyak industri tapioka maka penelitian untuk menentukan parameter kinetika limbah cair tapioka sangat diperlukan.

Penelitian ini bertujuan untuk menentukan parameter kinetika pertumbuhan mikroba dalam media cair tapioka, mempelajari pengaruh waktu tinggal sel terhadap kualitas luaran dan mempelajari kinetika pertumbuhan mikroorganisme dan pemanfaatan substrat oleh mikroba dalam pengolahan limbah tapioka.

Penentuan parameter kinetika pengolahan limbah cair tapioka dilakukan pada temperatur kamar, tekanan 1 atm, volume sampel 47 ml, dan pengolahan dilakukan secara aerobik dengan kadar oksigen 1-2 mg/l. Waktu tinggal limbah cair pada reaktor divariasikan 3, 6, 9, dan 12 hari. Indikator pengolahan yang digunakan adalah COD dan MLSS. Parameter-parameter kinetika yang ditentukan pada makalah ini meliputi : yield, laju kematian spesifik, laju pertumbuhan maksimum spesifik dan konstanta setengah jenuh.

Hasil penelitian menunjukkan bahwa semakin lama waktu tinggal maka penurunan COD pada keluaran semakin besar. Parameter kinetika limbah cair tapioka hasil penelitian adalah sebagai berikut :

$$Y = 0,514 \text{ mg MLSS/mg COD}$$

$$k_d = 0,04 \text{ hari}^{-1}$$

$$k_o = 0,018 \text{ jam}^{-1}$$

$$K_m = 1035,4 \text{ mg COD/L}$$

Penelitian ini dilakukan di Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas
Diponegoro, dibiayai oleh proyek dosen muda Nomor : 016/LII/BPPK-SDM/III/2001,
Tanggal : 15 Maret 2001.

SUMMARY

DETERMINATION OF KINETIC PARAMETERS CASSAVA WASTE WATER DEGRADATION IN ACTIVATED SLUDGE

Heru susanto and Budiyono

Year :2001, number of page : 24

The kinetic parameters of waste water are needed to design the activated sludge process unit. Several literatures have been given the kinetic parameter for various industrial waste water, but for cassava waste water is not available. Indonesia has many cassava industrials, so the kinetic parameters of cassava waste water are very needed.

The objectives of the research : determine the growth kinetic parameters of microorganism in cassava liquid media, study the effect of solid retention time on effluent quality, study the kinetic growth of microorganism and substrate uptake by microorganism in cassava waste water treatment.

Determination of kinetic parameter cassava waste water degradation were performed at ambient pressure and temperature, volume of sample 47 ml and aerobic process using oxygen content 1-2 mg/l. Solid retention time were varied at 3,6,9, and 12 days. The indicators which were used include COD and MLSS. The kinetic parameters that were investigated comprise : yield, death specific rate, maximum specific growth rate and half saturation constant.

The experiment results show, the higher solid retention time (SRT) gives the higher reducing of COD in effluent. The kinetic parameters cassava waste water which are as follow :

$$Y = 0,514 \text{ mg MLSS/mg COD}$$

$$k_d = 0,04 \text{ day}^{-1}$$

$$k_o = 0,018 \text{ day}^{-1}$$

$$K_m = 1035,4 \text{ mg COD/L}$$

This research was performed at Chemical Engineering Department, Faculty Engineering, Universitas Diponegoro, founded by : proyek dosen muda Nomor : 016/LT/BPPK-SDM/III/2001, Tanggal : 15 Maret 2001.

DAFTAR ISI

Halaman Judul	i
Lembar Identitas dan Pengesahan	ii
Ringkasan dan Summary	iii
Prakata	vii
Daftar Isi	viii
Daftar Gambar	ix
Daftar Tabel	x
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	2
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	3
2.1 Sumber Limbah Tapioka	3
2.2 Sifat-Sifat Air Buangan	3
2.3 Karakteristik Limbah Cair Tapioka	6
2.4 Proses Pengolahan Limbah Cair	7
2.5 Proses Lumpur Aktif	7
2.6 Pertumbuhan Mikroorganisme	8
2.6.1 Pengaruh Faktor Lingkungan Terhadap Pertumbuhan Mikroorganisme	9
2.6.2 Parameter Kinetika Pertumbuhan Mikroba	10
BAB III TUJUAN DAN MANFAAT PENELITIAN	15
3.1 Tujuan Penelitian	15
3.2 Manfaat Penelitian	15
BAB IV METODA PENELITIAN	16
4.1 Rancangan Percobaan	16
4.2 Bahan dan Alat yang Digunakan	17
4.3 Rangkaian Alat Percobaan	18
4.4 Langkah Percobaan	19
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN	21
5.1 Harga Parameter COD dan MLSS	21
5.2 Harga Parameter Kinetika Perumbuhan Mikroba	22
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	23
6.1 Kesimpulan	23
6.2 Saran	23
DAFTAR PUSTAKA	24
LAMPIRAN-LAMPIRAN	25

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kurva pertumbuhan mikroorganisme	9
Gambar 2.2 Skematik proses lumpur aktif	19
Gambar 3.1 Rangkaian alat percobaan	19

DAFTAR TABEL

Tabel 5.1 COD dan MLSS limbah hasil penelitian	21
--	----

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sebagai konsekuensi dari perkembangan industri non migas, membawa dampak pada peningkatan jumlah buangan yang dihasilkan dari kegiatan produksi oleh industri tersebut. Keberlangsungan industri harus seimbang dengan kesadaran lingkungan yang baik sehingga bermanfaat bagi kesejahteraan bangsa serta tercapai tujuan pembangunan sentuhnya, termasuk kualitas sumber daya manusia.

Bidang yang dijadikan prioritas utama oleh BAPEDAL adalah pengendalian pencemaran air permukaan melalui program kali bersih (PROKASIH). Sebagai tindak lanjut dari program tersebut sebagian besar industri di Indonesia telah membuat unit pengolahan air limbah untuk mengurangi beban pencemaran terhadap permukaan. Namun beberapa kendala muncul dalam upaya pelaksanaan program tersebut.

Permasalahan yang muncul adalah kurangnya teknologi pengolahan air limbah yang bisa diandalkan. Sampai saat ini teknologi proses yang paling banyak digunakan untuk mendegradasi air limbah terutama limbah organik adalah proses secara biologis. Proses ini memanfaatkan jasa mikroorganisme untuk mendegradasi bahan-bahan organik yang ada dalam air limbah. Proses pengolahan berjalan alamiah, sehingga sering memerlukan waktu lama dan tempat yang luas.

Di dalam perancangan unit lumpur aktif selalu diperlukan informasi mengenai parameter kinetika dari mikroba untuk jenis air limbah yang bersangkutan. Dari informasi mengenai parameter kinetika bisa digunakan untuk merancang kebutuhan volume bak aerasi, jumlah lumpur yang akan terbentuk, perolehan sel, efisiensi penyisihan substrat, dan laju resirkulasi lumpur. Dari beberapa literatur belum ditemukan parameter kinetika untuk pengolahan limbah cair tapioka. Mengingat di Indonesia terdapat relatif banyak industri tapioka, maka penelitian akan sangat relevan untuk

dilakukan dalam rangka menunjang pelaksanaan program kali bersih yang telah dicanangkan oleh pemerintah.

Beberapa aspek yang perlu dikaji lebih lanjut yaitu rancangan alat, dalam kaitannya dengan variabel-variabel yang akan diuji, pengaruh kondisi operasi terhadap kualitas luaran dan kinetika pertumbuhan mikroorganisme dan pemanfaatan substrat.

1.2 Perumusan Masalah

Dalam perancangan proses lumpur aktif selalu diperlukan informasi mengenai parameter kinetika dari mikroba untuk jenis air limbah yang bersangkutan. Beberapa literatur telah memberikan harga parameter kinetika untuk berbagai jenis limbah cair industri. Dari literatur tersebut belum ditemukan parameter kinetika untuk limbah cair tapioka. Mengingat di Indonesia terdapat relatif banyak industri tapioka maka penelitian ini mungkin sangat relevan untuk dilakukan dalam rangka menunjang pelaksanaan program kali bersih yang direncanakan pemerintah.